

**JP U-S63-61761**

**2. Utility model claims**

1) An air battery using oxygen in the air for a positive electrode active material, and a metal for a negative electrode active material, characterized in that the battery is formed to be thin.

2) The battery in accordance with claim 1, wherein at least one of a positive electrode current collector and a negative electrode current collector comprises a conductive film made by kneading a resin and a conductive filler, or a laminate film comprising said conductive film and a metal foil.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# 公開実用 昭和63- 61761

⑩日本国特許庁 (JP)

⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報 (U)

昭63- 61761

⑬Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 M 12/06

識別記号

厅内整理番号

A-6728-5H

⑭公開 昭和63年(1988)4月23日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮考案の名称 空気電池

⑯実願 昭61-157148

⑯出願 昭61(1986)10月14日

⑰考案者 松本 研二 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

⑰考案者 大江 靖 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

⑰考案者 日野 好弘 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

⑰出願人 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号



## 明細書

### 1. 考案の名称

空気電池

### 2. 実用新案登録請求の範囲

1) 正極活物質に空気中の酸素、負極活物質に金属を用いた空気電池において、電池形状を薄型にしたことを特徴とする空気電池。

2) 空気電池の、正極および負極の集電体の少なくとも一方が、樹脂に導電性フィラーを混練してなる導電性フィルム、あるいは該導電性フィルムと金属箔の積層フィルムよりなる実用新案登録請求の範囲第1項記載の空気電池。

### 3. 考案の詳細な説明

#### <産業上の利用分野>

本考案は空気電池で特に厚みの極めて薄い薄型空気電池の構造に関するものである。

#### <従来技術および問題点>

従来から厚さの極めて薄い薄型電池は、ディスプレー、カード、印刷物等の薄型製品と一体化し



た利用法の点から大いに期待され、二酸化マンガン-亜鉛系薄型電池あるいはリチウム-二酸化マンガン系薄型電池が提案されている。しかし、従来のマンガン-亜鉛系薄型電池あるいはマンガン-リチウム系薄型電池は、エネルギー密度が低く、薄型化に伴ない電池容量も極めて小さくなる欠点を有していた。さらにマンガン-リチウム系薄型電池は、放電電流が数百  $\mu A/cm$  以下と極めて小さいという欠点も有していた。

一方、空気中の酸素を正極活物質として使用する空気電池は、電池内容積の大部分を負極活物質で占めることができるためにエネルギー密度が高く、リチウム二酸化マンガン電池のエネルギー密度の約 2.5 倍である。（Dick Pytches, Electronics & Power July/August 577 '83）

さらに、放電電流密度も数  $mA/cm$  と極めて大きい。

空気電池の従来例は商業的に入手可能な空気亜鉛ボタン形電池がある。このボタン形電池は、アマルガム化した亜鉛を含む金属製の負極缶と空気





孔を有し、ガス拡散電極と電気的に接続された金属製の正極缶から造られる。上述の様に空気亜鉛ボタン電池は、金属製缶より造られているため、電池厚みが厚く、薄型製品と一体化した利用が困難であった。

さらに該電池の限界電流は、空気孔の孔径面積が増加するにつれて増加するが、この孔径面積が増加するにつれて、電解液中の水分の逸散および二酸化炭素の侵透も増加し、電池容量および該電池の有効寿命に悪影響をもたらす。

これらの制約のため、ボタン形空気亜鉛電池は、数ミリアンペアの比較的大きい電流を必要とするが、電池寿命が短かくてよい補聴器用電源としてのみ実用化されているにすぎない。

#### ＜問題を解決するための手段＞

本考案は、以上の現状を鑑みてなされたものであり、正極活物質に空気中の酸素、負極活物質に金属を用いた空気電池において、電池厚みが極めて薄い薄型電池を作成することにより、薄型でしかも放電容量の大きい、かつ保存寿命を損なうこ



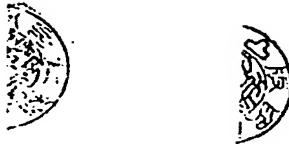
となく高い電流を取り出せる薄型空気電池を提供するものである。

特に正極および負極の集電体の少なくとも一方が樹脂に導電性フィラーを混練してなる導電性フィルムあるいは、金属箔と該導電性フィルムのラミネートフィルムを用いることにより電池集電体と封口材の間の漏液および空気孔よりの露液がなくなり耐漏液性の優れた薄型空気電池を提供するものである。

#### 〈考案の詳述〉

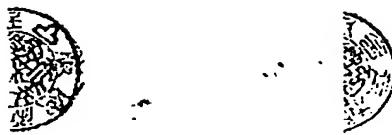
以下本考案を図面を用い更に詳細に説明する。第1図は本考案による薄型空気電池の一部前壁を削除した斜視図である。

第1図において負極合剤層(6)は粉末状負極活物質をゲル化剤と電解液でゲル状にし、負極集電体(7)上に載置し電気的に接続されてなる。ここで該負極活物質は、好ましくは、亜鉛もしくは汞化亜鉛であるが、これらに限定されるものではなく、例えば、鉄、カドミウム、マグネシウム、アルミニウム、リチウム等およびそれらの適当な化合物



又は混合物が含まれる。また該負極合剤層(6)も、粉末状負極活性物質以外に液状のものあるいは粉末をバインダーを用いシート状にしたもの等が含まれる。上述の負極合剤層(6)は、セパレーター(5)を介しガス拡散電極(4)と対向してなる。ここでセパレーター(5)は、電気的に絶縁性を保ち、かつイオンの移動を妨げないものであれば良く、紙、各種の不織布、微孔性フィルムおよび半透明膜等、周知のセパレーターを用いる。

該ガス拡散電極(4)は、酸素を電気化学的に還元しうる触媒（例えば、白金、銀、ニッケル等の貴金属あるいは、フタロシアニン系化合物、マンガン酸化物等が周知であるが、これらに限定されるものではない。）と機水性バインダー、導電性助剤をガス拡散電極用集電体に均一に分散されてなる。該ガス拡散電極用集電体は、空気電池に使用しうる周知のタイプのものでよいが本考案の特徴である厚みの極めて薄い薄型空気亜鉛電池を得るには、厚みの薄いガス拡散電極用集電体例えばニッケルグリット又はニッケルスクリーンメッシュ。



が示される。上述のガス拡散電極(4)は正極集電体(11)と電気的に接続されてなり、第1図においては、薄型空気電池の外周部で電気的に接続されてなるが、このことは、限定されるものではなく、いかなる部位でも電気的に接続されておればよい。

正極集電体(11)に設けられた空気孔(9)より拡散侵入した空気中の酸素は、上述のガス拡散電極(4)上で電気化学的に還元される。該空気孔(9)の面積、形状、数、位置は好ましい電池特性を得るため広範囲に変わりうる。

幾つかの適用において、空気孔(9)とガス拡散電極(4)の間に、酸素と親和性の高い不織布あるいは紙よりなるガス拡散紙(2)を載置することが好ましく、この結果、ガス拡散電極(4)の表面に均一に酸素ガスが拡散する。さらにガス拡散紙(2)とガス拡散電極(4)の間にガスは容易に通すことができるが撥水性を有する撥水膜(3)を設けることが好ましく、一般的には、ポリテトラフルオロエチレン微孔膜、ポリエチレンおよびポリプロピレン等からなる微孔膜が用いられている。



封口材(8)は、正極集電体(1)と負極集電体(7)の電気的絶縁を保ち、かつ電解液が漏液しないために正極集電体(1)と負極集電体(7)に強固に接着してなるものであればよく、該封口材(8)の材質、形状は正極集電体(1)と負極集電体(7)の材質等により選択されうる。

負極集電体(7)および正極集電体(1)は電気伝導性がよく電気化学的に安定であり、かつ薄い金属箔状であることが重要であり、ステンレス箔にニッケルメッキを付したもののが好適であるが、これに限定されるものではなく、かつ該負極集電体(7)と該正極集電体(1)の材質は同一である必要はない。

上述の負極集電体(7)および正極集電体(1)の本考案に必要ではないが、好ましい実施態様においては望ましい別の特徴を附加してよい。この加えられた特徴は、電気化学的に安定な樹脂に導電性フィラーを混練してなる導電性フィルムあるいは該導電性フィルムと金属箔の積層フィルムを負極集電体(7)あるいは正極集電体(1)に用いてなる。

該樹脂としてポリエチレン、ポリプロピレンが、



さらに該導電性フィラーとしてアセチレンブラックやニッケル微粉末あるいはこの混合物が好ましいが、これに限定されるものではなく、周知の導電性フィルムも用いられる。

第1図の薄型空気電池の形状は長方形であるが、本考案はこれに限定されるものではなく、円形、ドーナツ状、L字型あるいは3次元的な形状のもの等、任意の形状が可能である。

以上、本考案を一般的に説明したが、本考案の好ましい態様をより説明するため以下の実施例を掲げる。しかし、これらの実施例は本考案を何ら制限するものではない。

(実施例1)

負極活性物質として200メッシュ以下の水化亜鉛（汞化率3.2%）を30%水酸化カリウム（4%酸化亜鉛を含む）からなる電解液とポリアクリル酸ナトリウムよりなるゲル化剤でゲル化し、ステンレス（SUS304）にニッケルメッキを付した負極集電体上に32mm×19mm厚さ約0.1mmで載置した。

20  $\mu$  ポリプロピレン不織布よりなるセバレー  
ター、ニッケル触媒とアセチレンブラックよりな  
る導電性助剤、ポリテトラフルオロエチレン水性  
ディスパージョンよりなる機水性バインダーを練  
合し、ステンレスメッシュ（60 メッシュ）にニ  
ッケルをメッキしたガス拡散電極用集電体に充填  
乾燥してなるガス拡散電極、ポリテトラフルオロ  
エチレン微孔膜（膜厚0.05 mm、孔径約0.5  $\mu$ m、  
開孔率50%）よりなる機水膜、紙よりなるガス  
拡散紙、100  $\mu$  の空気孔4つを有するステンレ  
ス箔（SUS304、厚み30  $\mu$ m）よりなる正  
極集電体を順次重ね合わせ、外周部をマレイン酸  
変性ポリプロピレン／P E T／マレイン酸変性ポ  
リプロピレンより構成された封口材を用い、ヒ  
トシールすることにより封口し、薄型空気電池を  
作成した。

上述の様に構成した薄型空気導池は、外寸48  
mm  $\times$  35 mm、厚みが0.480 mmと極めて薄い薄型  
空気電池Aを得た。

上述の薄型空気電池Aおよび直径11.6 mm、高



さ 5.3 mm ( P R 4 4. 型 ) のボタン型電池用缶に該薄型空気電池の構成部材と同一材料を載置して作成したボタン形空気電池の分極曲線を第 2 図に示す第 2 図より本考案による薄型空気電池が優れており放電電流が大きいことがわかる。

第 3 図に上述の様に構成した薄型空気電池 A および従来の正極活物質に二酸化マンガン、負極活物質に亜鉛を用いたマンガン亜鉛系の薄型電池 B、正極活物質に二酸化マンガン負極活物質にリチウムを用いたリチウム系の薄型電池 C をの放電曲線を示す。ここで薄型電池 B、C の活物質面積はいずれも 32 mm × 19 mm であり電池厚みは約 0.5 mm とした。

第 3 図より明らかなように本考案の薄型電池 A は従来提案されている薄型電池 B、C と比較して放電容量が大きいことがわかる。

( 実施例 2 )

負極集電体にアセチレン 3.5 重量パーセントを含む低密度ポリエチレンフィルム ( 厚み 50  $\mu m$  ) よりなる導電性フィルムと 20  $\mu m$  便質アルミ箔



のラミネートフィルムを用い、正極集電体に 100  $\mu m$  の空気孔を 4 個有する該負極集電体と同一材質のラミネートフィルムを用い、かつ封口材として低密度ポリエチレン／P E T／低密度ポリエチレンよりなる三層フィルムを用いた以外は実施例 1 と同じ薄型空気電池 D を作成した。該薄型空気電池 D と実施例 1 で示したボタン形空気電池を温度 60 °C、湿度 90 % で 20 日間保存後の漏液発生数を表 1 に示した。

表 1

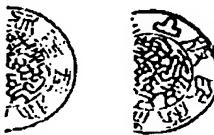
〔試験数 120 〕

漏液数	
薄型空気電池 D	8
ボタン形空気電池	0

表 1 より明らかなように集電体に導電性フィルムを用いることにより漏液発生数は極めて減少する。これは導電性フィルムを用いることにより電解液と金属とが直接接触することがなくなり、電解液のクリープによる漏液がなくなるためである。

#### 〈考案の効果〉

本考案は、上述の如くであり、正極活性物質に空



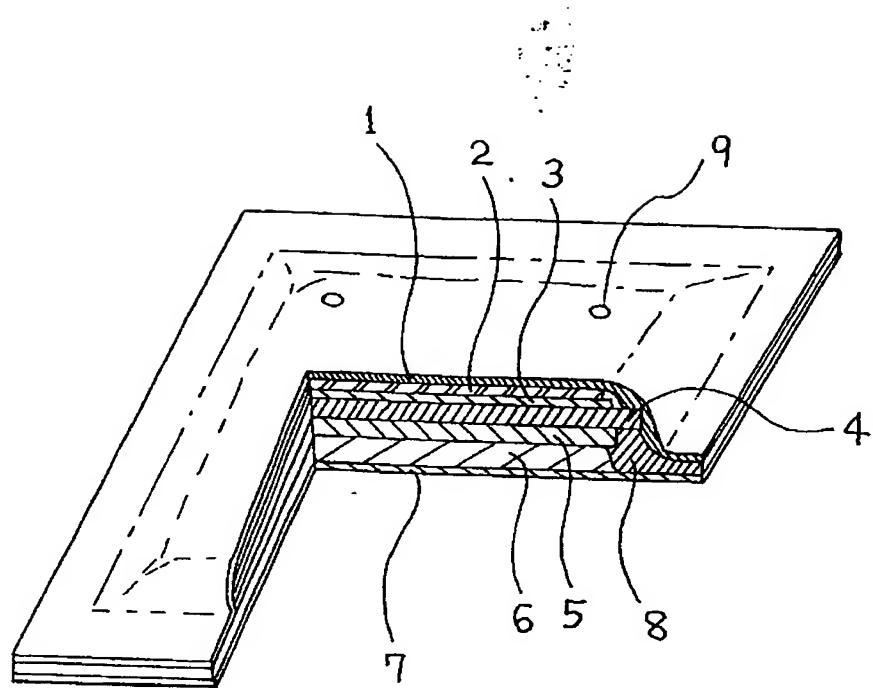
気中の酸素、負極活性物質に金属を用いた空気電池において電池厚みを極めて薄くすることにより従来提案されている薄型電池と比較して、放電容量が極めて大きくかつ放電電流の大きい薄型空気電池が作成でき、さらに集電体に導電性フィルムあるいは、金属箔と導電性フィルムのラミネートフィルムを用いることにより漏液の極めて少ない薄型空気電池を作成でき工業的価値の極めて大きいものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本考案に空気電池の一実施例の一部前壁を削除したところを示す斜視図であり、第2図は、本考案による空気電池とボタン形空気電池の分極曲線を示すグラフ図であり、第3図は薄型電池の放電曲線を示すグラフ図である。

1)…正極集電体	2)…ガス拡散紙
3)…撥水膜	4)…ガス拡散電極
5)…セパレーター	6)…負極活性物質
7)…負極集電体	8)…封
9)…空気孔	9)…負口材





第1図

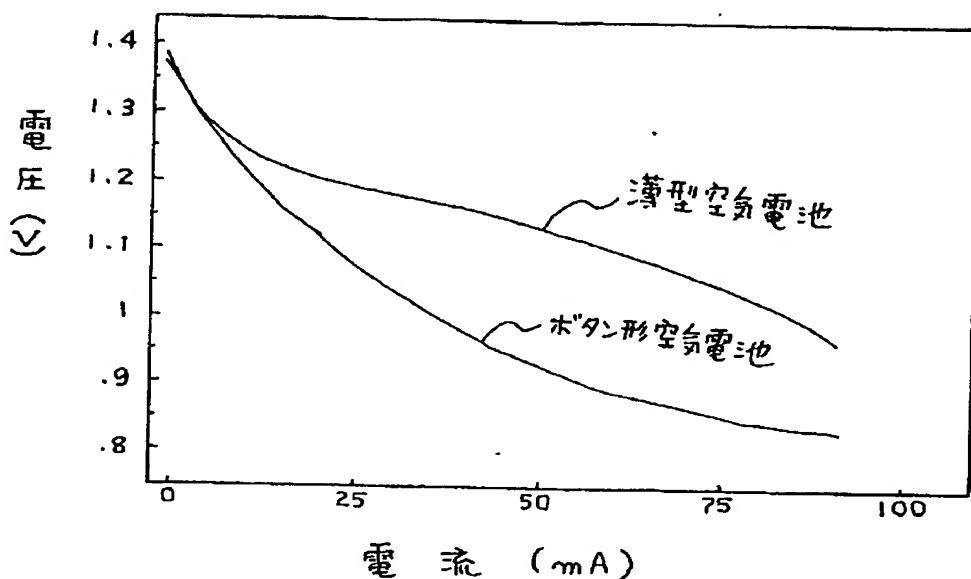
671

実用新案登録出願人

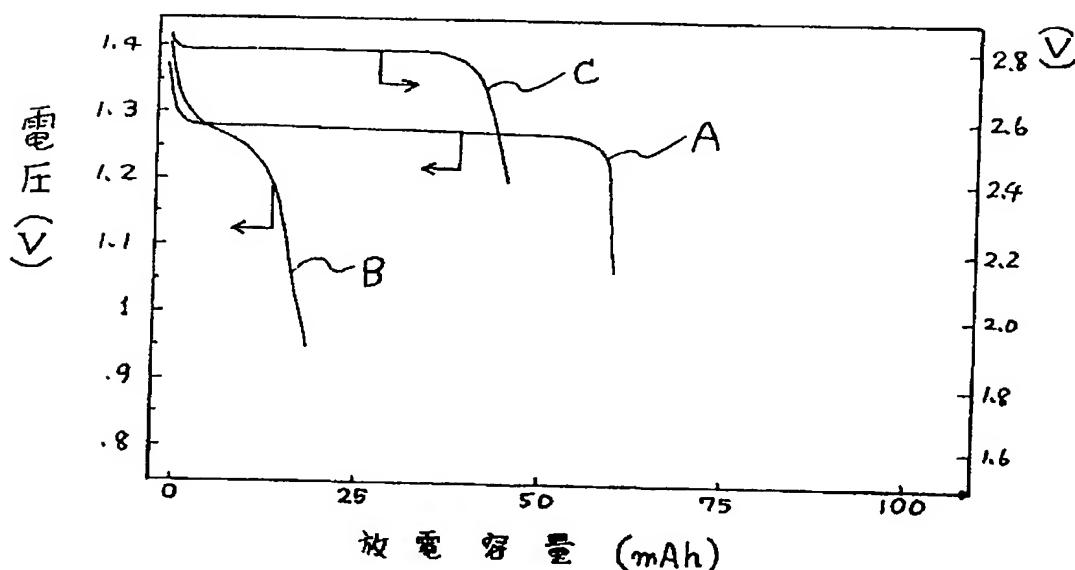
凸版印刷株式会社

代表者 鈴木和夫

案別 63-61761



第2図



第3図 実用新案登録出願人

凸版印刷株式会社

代表者 鈴木和夫

672

実用63-61761

THIS PAGE BLANK (USPTO)